

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **61287042 A**

(43) Date of publication of application: **17.12.86**



(51) Int. Cl.

G11B 7/09
G02B 7/11
G11B 7/135

(21) Application number: **60127619**

(22) Date of filing: **12.06.85**

(71) Applicant: **PIONEER ELECTRONIC CORP**

(72) Inventor: **SUEMITSU HISASHI**
NISHIO TAKASHI

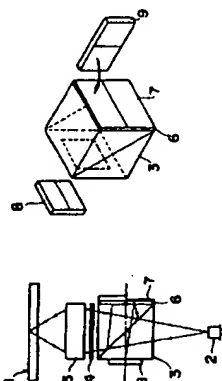
(54) **OPTICAL IMAGE PICKUP DEVICE**

(57) Abstract:

PURPOSE: To miniaturize an optical image pickup device forming a knife edge in common use with a reflection film to the side face of a polarized prism and using the reflection film so as to fold the optical path of a focus error signal detection optical system.

CONSTITUTION: The knife edge is formed with a thin film in common use for a reflection film 7 in a focus error signal detection optical system using the knife edge, the reflection film 7 is formed directly to a $1/4$ wavelength plate 6 stuck to a polarized prism 3 and the reflection film 7 folds the optical path of the focus error signal detection optical system. Thus, the length of the focus error signal detection optical system is reduced. Further, the knife edge which has been constituted conventionally by a metallic plate is formed by the reflection film 7 to attain light weight.

COPYRIGHT: (C)1986,JPO&Japio



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-287042

⑬ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和61年(1986)12月17日

G 11 B 7/09
G 02 B 7/11
G 11 B 7/135

B-7247-5D
L-7448-2H
Z-7247-5D

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 光学式ピックアップ装置

⑯ 特 願 昭60-127619

⑰ 出 願 昭60(1985)6月12日

⑱ 発 明 者 末 光 尚 志 甲府市大里町465番地 バイオニア株式会社半導体工場内
⑲ 発 明 者 西 尾 隆 甲府市大里町465番地 バイオニア株式会社半導体工場内
⑳ 出 願 人 バイオニア株式会社 東京都目黒区目黒1丁目4番1号
㉑ 代 理 人 弁理士 大津 洋夫

明 細 書

1. 発明の名称

光学式ピックアップ装置

2. 特許請求の範囲

- (1) 光ディスクに記録された情報を光学的に読みとる光学系ピックアップ装置のナイフエッジを用いた焦点誤差信号検出光学系において、ナイフエッジを反射膜を兼ねた導膜とし、該反射膜を偏光プリズムに接着された1/4波長板に直接形成し、この反射膜によって焦点誤差信号検出光学系の光路を折り曲げるようにしたことを特徴とする光学式ピックアップ装置。
- (2) 対物レンズとしてフレネルレンズあるいはホログラムレンズなどの薄板形状のレンズを使用し、それを偏光プリズム上に接着された入射光路の1/4波長板上に接着したことを特徴とする特許請求の範囲の範囲第1項記載の光学式ピックアップ装置。

3. 発明の詳細な説明

「産業上の利用分野」

本発明は光ディスクに記録された情報を光学的に検出する光学式ピックアップのレーザスポットを、常時、正確に光ディスクの記録情報面上に位置させるようにした光学式ピックアップ装置に関する。

「従来の技術」

従来の、この種の光学式ピックアップ装置として第6図で示すものがあった。図面は焦点誤差信号検出光学系にナイフエッジ法を用いたもので、Aは光学的に情報が記録されたディスクで、Bは光ディスクAの情報を読取るためのレーザを発生する半導体レーザ、Cは偏光プリズム、Dは1/4波長板、Eは上記のレーザを光ディスクAの記録情報面上に所定のスポットサイズで集光する対物レンズである。

次に、偏光プリズムCの右側に配置する焦点誤差信号検出光学系は、金属板製のナイフエッジF

とフォトダイオード等の光検出器Gにより構成されている。そして、光検出器Gは、検出系の焦点位置（スポットサイズの最少となる位置）におかれ、ナイフエッジFは偏光プリズムCと光検出器Gの間に置かれる。

次に、作用について説明する。まず、半導体レーザBから発射したP偏光の光は、偏光プリズムCの偏光膜を透過し、1/4波長板Dにより直線偏光から円偏光に変えられる。

この円偏光のレーザは対物レンズEにより、光ディスクAの信号面に所定のスポットサイズで集光される。そして、光ディスクAの信号面での反射光は、円偏光の回転方向が入射時とは逆方向となり、再び1/4波長板Dを通過することにより、入射時と90°偏光方向が回転した直線偏光（S偏光）の光となり、偏光プリズムCの偏光膜面で、焦点誤差信号検出光学系の方へ反射される。

焦点誤差信号検出光学系では、ナイフエッジFは光ディスクAの上下動にともない、検出系の光

軸を中心として、光束の1/2を遮光することにより、光検出器G上に焦点誤差信号を発生させる。そして、この焦点誤差信号により、光ディスクAに対して光ピックアップを常時、正しい位置に保持させるように制御する。

「発明が解決しようとする問題点」

しかし、従来の光学式ピックアップ装置は、焦点誤差信号検出光学系がナイフエッジ法で構成されているので、該検出光学系が入射光軸に対し垂直方向に長く張り出した形となり、光ピックアップの小型化を困難にする欠点があった。

「問題を解決するための手段」

本発明は上記のような欠点を解決するために成されたもので、ナイフエッジを偏光プリズムの側面に反射膜を兼ねて形成し、この反射膜によって焦点誤差信号検出光学系の光路を折り曲げるようにして、小型化された光学式ピックアップ装置を提供するのが目的である。

「発明の構成」

以下、本発明を図面の実施例に基づいて説明する。第1図は本発明に係る光学式ピックアップ装置の概略構成図で、第2図は同要部の拡大された分解斜視図である。

図面において、1は光学的に情報が記録された光ディスクで、2は該光ディスクの情報を読取るレーザを発生する半導体レーザ、3は偏光プリズム、4は該偏光プリズム3の光ディスク1側に配置した1/4波長板、5は上記のレーザを光ディスク1の情報面上に、所定のスポットサイズで絞り込む対物レンズである。

次に、焦点検出光学系であるが、6は上記の偏光プリズム3の右側面に直接、接着された1/4波長板、7は該1/4波長板8の下半分のエリアに形成された薄膜のナイフエッジ兼反射膜である。このナイフエッジ兼反射膜7（以後反射膜と略記する）はアルミニウム膜などの金属薄膜を蒸着あるいはスパッタリング法で形成される。8は

偏光プリズム3の左側面に接着された焦点誤差検出用の2分割光センサ等のフォトディテクタである。9は偏光プリズム3の右側面に形成された反射膜7の上位に接着されたトラッキングエラー検出用2分割光センサ等のフォトディテクタである。

「発明の作用」

次に、上記の実施例の作用について説明する。

まず、半導体レーザ2から発射されたP偏光の光は、偏光プリズム3の偏光膜を透過し、1/4波長板4によって直線偏光から円偏光に変えられる。この円偏光は対物レンズ5によって光ディスク1の信号面に集光される。次いで、光ディスク1の信号面で反射された反射光は、入射時と逆回転方向の円偏光に変換される。そして、この円偏光は再び、1/4波長板4を通過することによって、今度は90°偏光方向の回転した直線偏光（S偏光）の光となり、偏光プリズム3の偏光膜で反射され焦点検出光学系に導入される。

そして、焦点顕微鏡信号検出光学系に入った光は、 $1/4$ 波長板6を通過することにより、再び円偏光に変換され、該 $1/4$ 波長板8の下半分のエリアに形成された反射膜7により、光束の上半分が透過され、かつ下半分が反射されて光路を折り曲げられる。反射膜7での反射により入射とは逆回転の円偏光となった光は、再び $1/4$ 波長板6を通過することにより、入射時と 90° だけ偏光方向が回転した(直線偏光)P偏光の光となり、偏光プリズム3の偏光膜を透過することができ、焦点顕微鏡検出用2分割光センサのフォトディテクタ8に到達する。

一方、トラッキングエラー検出では反射されていない偏光プリズム3の上半分のエリアを通過する光を利用して、トラッキングエラー検出用2分割フォトディテクタ9により検出が行なわれる。

「他の実施例」

第3図乃至第5図は本発明に係る光学式ピックアップ装置の他の実施例である。この実施例にお

記のマイクロフレネルレンズ10が取付けられている。ここで、レンズ基板11はガラスまたはプラスチック製で、厚さは $0.3 \sim 1.0$ mmのものが使用されている。

また、スペーサ12は金属板あるいはプラスチックシートなどにより形成されているが、このスペーサ12の厚みはレンズパターン10aの厚みより少し厚く設定し、該レンズパターン10aと $1/4$ 波長板4との間に空気層13を形成して、レンズパターン10aとの屈折率差を大きくしている。

なお、図面ではマイクロフレネルレンズ10は、レンズパターン10a面を保護するために、偏光プリズム3側に向けて配置してあるが、光ディスク1側に向けてもよい。この場合はマイクロフレネルレンズ10は $1/4$ 波長板4の上に直接に接合され、スペーサ12は不用となり、空気層13はレンズパターン10aの上部にできる。

なお、マイクロフレネルレンズ10の代りに球面状のホログラムレンズを使用してもよい。その

いては、上記の実施例の対物レンズ5の代りに厚みの薄いマイクロフレネルレンズ10を使用したもので、偏光プリズム3の光ディスク1側に接合された $1/4$ 波長板4の上に配置されている。マイクロフレネルレンズ10はフレネルゾーンプレート、グレーティングレンズ、計算機ホログラム、フレネル輪体等ともよばれ、電子通信学会論文集1981年10月VOL. J84-C.No.10 852頁～857頁、電気通信学会論文集1983年1月VOL. J88-C.No.1 85頁～81頁に詳しい。

10aはマイクロフレネルレンズ10に形成されたレンズパターンで、図面では平面視が同心円状で、断面形状が楕円形状(ブレードタイプ)の効率改善型が示されている。このレンズパターン10aは紫外線硬化型樹脂(フォトリソマー)やフォトレジスト、電子線レジスト等により形成され、厚さは数 μ mである。

11はレンズ基板で、このレンズ基板11は上記の $1/4$ 波長板4の上にスペーサ12を介して接合されており、レンズ基板11の表面には、上

他の点については、上記の実施例と同様である。

この実施例では、対物レンズ5の代りに厚みの薄いマイクロフレネルレンズ10を使用したもので、偏光プリズム3から光ディスク1までの間隔を大幅に短縮することができる。このため光ピックアップの光軸方向のサイズを小さくすることができる。

「発明の効果」

本発明は図上のように、光ディスク1に記録された情報を光学的に読みとる光学式ピックアップ装置のナイフエッジを用いた焦点顕微鏡信号検出光学系において、ナイフエッジを反射膜7を兼ねた薄膜とし、該反射膜7を偏光プリズム3に接合された $1/4$ 波長板8に直接形成し、この反射膜7によって焦点顕微鏡信号検出光学系の光路を折り曲げたので、焦点顕微鏡信号検出光学系を短縮することができる。

また、従来、金属板で構成されていたナイフ

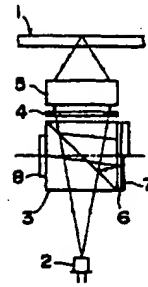
エッジを反射膜7化することにより、軽量化することができる。

4. 図面の簡単な説明

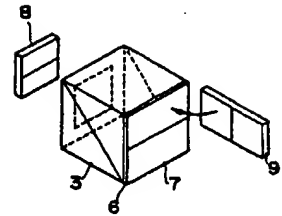
第1図は本発明に係る光学式ピックアップ装置の概略構成図で、第2図は同要部の分解斜視図、第3図は光学式ピックアップ装置の他の実施例を示す概略構成図、第4図は同要部の拡大縦断面図、第5図は同要部の一部を分解した斜視図、第6図は従来の光学式ピックアップ装置の概略構成図を示す。

- 1…光ディスク、
- 2…半導体レーザ、
- 3…偏光プリズム、
- 4、6…1/4波長板、
- 5…対物レンズ、
- 7…反射膜、
- 8…フォトディテクタ。

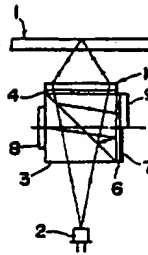
第1図



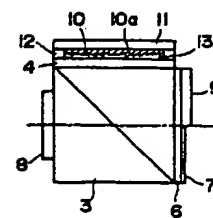
第2図



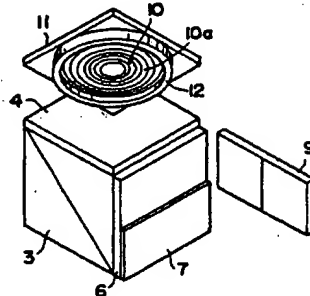
第3図



第4図



第5図



第6図

